Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin Marburg-L.
Direktor: Prof. Dr. A. Foerster

Einwirkung der Leichenfäulnis auf die Blutgruppenbestimmung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Gesamten Medizin der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg

vorgelegt von

Heinrich Tellmann
Medizinalpraktikant aus Essen/Ruhr

Marburg 1937
Buchdruckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 29. 11. 1937.

Referent: Prof. Dr. A. Foerster.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Weihnachten 1937

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556033_0069

Die forensische Verwendung der Blutgruppenbestimmung datiert von der Empfehlung derselben durch die Deutsche Gesellschaft für Gerichtliche Medizin auf deren Düsseldorfer Tagung im Jahre 1926. Im Laufe der Zeit hatte man die Bedeutung der Blutgruppen für die Gerichtsärztliche Praxis immer mehr erkannt, haben wir doch in ihnen ein ausgezeichnetes Hilfsmittel, das uns bei Aufklärung von Verbrechen, Erkennung oder Ausschließung der Vaterschaft, Kindesunterschiebung usw. hervorragende Dienste leistet. In der letzten Zeit wurden mehrfach rechtskräftige Urteile nur auf Grund der Blutgruppenbestimmung gefällt.

Blutgruppen können entweder mit Hilfe der Agglutinogene (Erythrocyten) oder durch die Agglutinine, die sich im Blutserum, Herzbeutelflüssigkeit, Brandblasen, Schweiß, Sperma usw. finden, festgestellt werden.

Handelt es sich um die Blutgruppenbestimmung einer Leiche, so geschieht das an der frischen in ähnlicher Weise wie am Lebenden. Die Bestimmung pflegt dann keine Schwierigkeiten zu machen, wenn sich sowohl Blutkörperchen als auch Agglutinine gewinnen lassen.

Blutgruppenbestimmungen an der durch Fäulnis veränderten Leiche machen dagegen größere Schwierigkeiten. Die Erythrocyten gehen — je nach den Umständen — (große Hitze oder Kälte, starker Fäulnisprozeß) mehr oder weniger schnell zu Grunde. Ueber das Verhalten der Agglutinine in den Körperflüssigkeiten im Verlauf der Leichenfäulnis ist erst wenig

bekannt. — — — Lenart und König fanden, daß die Agglutinine in der Gewebsflüssigkeit in geringerer Menge vorhanden sind als im Serum. Holzer berichtet von der Schwierigkeit, bei nicht mehr frischen Leichen die Blutgruppe zu bestimmen. Er hat in der Herzbeutelflüssigkeit die der Blutgruppe entsprechenden Agglutinine geradezu angereichert gefunden. Palmieri stellte fest, daß sich während der Fäulnis bei gleichem Abstand vom Todestage die Blutgruppeneigenschaften derselben Leiche im Serum länger feststellen lassen als in der Herzbeutelflüssigkeit. Er führt dies entweder auf einen im Vergleich zum Blutserum geringeren Gehalt an Agglutininen, oder auf eine größere Labilität derselben in der Herzbeutelflüssigkeit zurück. — — — —

Im ersten Teil der Arbeit waren wir bemüht festzustellen, ob bei nicht mehr frischen Leichen der Gehalt an Agglutininen in der Herzbeutelflüssigkeit oder im Blutserum größer ist.

Der zweite Teil der Untersuchungen erstreckte sich auf die Frage, ob die Labilität der Agglutinine beim Faulen in der Herzbeutelflüssigkeit größer ist als im Blutserum oder umgekehrt.

Im letzten Teil der Arbeit beschäftigen wir uns damit, wie lange sich noch nach dem Tode die Blutgruppe mit Hilfe der Agglutinine des Blutserums oder der Herzbeutelflüssigkeit bestimmen läßt.

Untersuchungstechnik.

Das aus dem Leichenherz oder den großen Venen gewonnene Blut und die Herzbeutelflüssigkeit wurden zuerst zentrifugiert. Es sei hier bemerkt, daß das Untersuchungsmaterial von Leichen des hiesigen Pathologischen Instituts stammte, mit Ausnahme von dreien, die vom Gerichtlichen Institut zur Verfügung standen. Es wurde für die Dauer der Untersuchungen in verschlossenen Reagensgläsern aufbewahrt, im Gegensatz zu Palmieri, der beide Flüssigkeiten in der Leiche faulen ließ, was uns aus technischen Gründen nicht möglich war.

Um bei Beginn einer jeden Untersuchung eine Pseudoagglutination auszuschließen, wurden 0,1 ccm Herzbeutelflüssigkeit bezw. Serum, mit 0,1 ccm einer etwa 4%igen bekannten 0-Blutkörperchenaufschwemmung in physiologischer NaCl-Lösung 2 Minuten lang bei 1500 Umdrehungen zentrifugiert und auf Agglutination geprüft.

Wir haben bei Beginn und im Verlauf aller Untersuchungen weder eine Pseudoagglutination noch Auftreten neuer Agglutinine feststellen können, die sich nach Prati häufig, nach Straßmann dagegen selten bilden.

Dann folgte die Bestimmung der Blutgruppe mit Hilfe bekannter Blutkörperchen auf dem Objektträger. Jedesmal wurde mikroskopisch nachkontrolliert. Außerdem brachten wir zur Sicherung der Blutgruppe Blutkörperchen der betreffenden Leiche mit bekanntem Serum zusammen. Nach dem Zentrifugieren mischten wir, nachdem Serum entnommen war, dieses wieder gut mit dem Blutkuchen, denn Lattes und Crema berichten, daß die bei Veralterung des Menschenblutes auftretende Autoagglutination an Veränderung der Erythrocyten

und nicht an das Serum gebunden ist. Jetzt erfolgte die Titrierung von Herzbeutelflüssigkeit und Serum. Verwandt wurden je nach Blutgruppe eine etwa 4%ige Aufschwemmung frischer A- oder B-Blutkörperchen. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, gebrauchten wir immer die gleichen uns bekannten Spenderblutkörperchen. Denn nach den Untersuchungen von F. Schiff und G. Hübener kommen beträchtliche Aenderungen in der Empfindlichkeit der Blutkörperchen von verschiedenen Personen vor. Wir stellten dann vom Serum und der Herzbeutelflüssigkeit durch gründliches Mischen mit physiologischer NaCl-Lösung Verdünnungsstufen in der Reihenfolge 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 usw. her und gaben zu jeder 0,1 ccm der oben genannten Blutkörperchenaufschwemmung. Beides zusammen wurde darauf 2 Minuten lang bei 1500 Umdrehungen zentrifugiert und dann durch vorsichtiges Aufrütteln auf Agglutination geprüft. Mit ‚positiv' wurde diejenige bezeichnet, die mit Hilfe einer Okularlupe noch gut zu erkennen war.

Untersuchungsergebnisse.

Für unsere Untersuchungen standen 42 Leichen zur Verfügung; drei davon mußten ausscheiden, weil sie der Blutgruppe AB angehörten, und sechs Leichen waren Säuglinge bis zum Alter von 5 Monaten. Bei ihnen fanden sich weder in der Herzbeutelflüssigkeit noch im Blutserum Agglutinine. Auf Grund der Sektionsprotokolle waren seit dem Tode bis zur Untersuchung durchschnittlich 2—3 Tage vergangen.

Wir fanden, daß bei 27 von 33 Leichen der Titer im Blutserum höher war als in der Herzbeutelflüssigkeit und zwar differierte er zwi-

schen einer und fünf Stufen, durchschnittlich aber um zwei.

Von den übrigen sechs Leichen war der Titer bei zweien fast gleich hoch, dagegen waren in zwei anderen Fällen Agglutinine in der Herzbeutelflüssigkeit nicht nachzuweisen, obwohl sie im Serum bis zur 7. bezw. 5. Verdünnungsstufe gingen. Der Zustand der Perikardialflüssigkeiten war noch gut. Beide sahen gelb-weißlich aus, waren weder getrübt, noch rochen sie faulig. Nach den Sektionsprotokollen handelte es sich bei der einen Leiche um eine Myokarditis, bei der anderen um eine schwere doppelseitige Lungen-Tbc. Die Vermutung liegt nahe, daß der in der Nähe des Herzbeutels sich abspielende Krankheitsprozeß auf die Agglutinine schnell zerstörend gewirkt hat.

In den beiden übrigen Fällen waren dagegen im Serum keine Agglutinine nachzuweisen; das Serum war hier durch eingetretene Haemolyse rötlich verfärbt und roch stark faulig. Seit dem Tode waren ein bezw. zwei Tage vergangen. Einmal war Gasbrand, das anderemal Puerperalsepsis die Todesursache. Auch hier ist anzunehmen, daß die starke Bakterienwirkung den Untergang der Agglutinine frühzeitig verursacht hat.

Im zweiten Teil der Untersuchungen, in dem wir uns mit der Frage: „Gehen unter veränderten physikalischen Bedingungen bei Fäulnis die Agglutinine des Blutserums oder der Herzbeutelflüssigkeit eher zu Grunde?“ befaßten, mußten wir von den 33 Leichen 9 ausscheiden, weil uns der Titer derselben für die Zeit der Untersuchung zu gering erschien.

Das Untersuchungsmaterial wurde in 4 Gruppen eingeteilt,

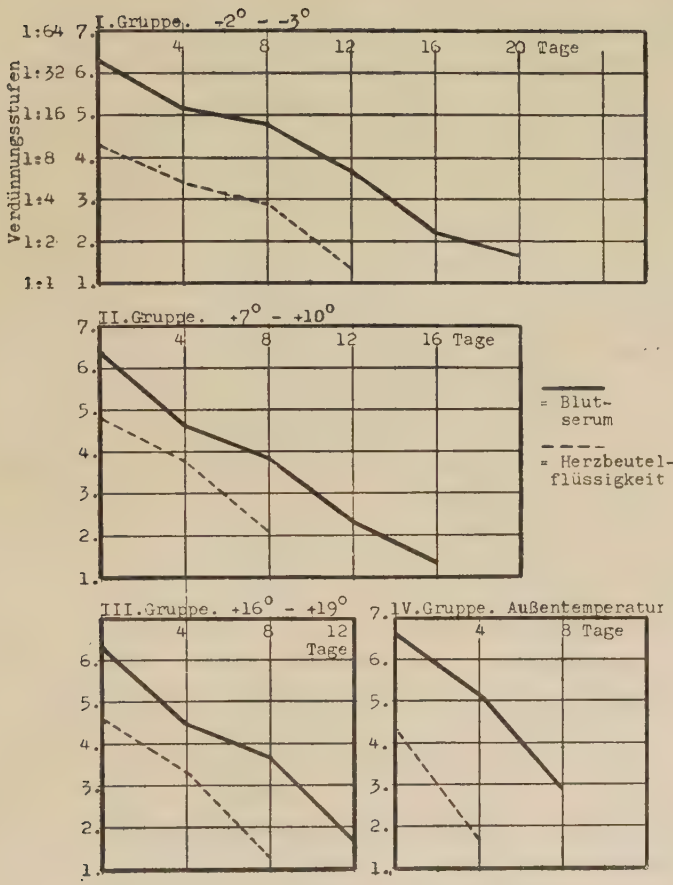
die wir verschiedenen physikalischen Einflüssen aussetzten. — Eine Gruppe stand im Eisschrank bei —2° bis —3° und wurde für die Zeit der Materialentnahme aufgetaut. Eine zweite hatte eine Temperatur von +7° bis +10°. Die dritte bewahrten wir für die Zeit der Untersuchungen in der Nähe der Heizung auf; sie hatte durchschnittlich eine Temperatur von +16° bis +19° C.

Die letzte Gruppe wurde im Freien aufbewahrt, wo sie zwar gegen Licht geschützt, aber großen Temperaturschwankungen ausgesetzt war. Oft herrschten mehrere Stunden Sonnenschein bei +25° bis +35° C. und dann nachts häufig mehrere Grade Frost. —

Wir wählten diese verschiedenen Arten von physikalischen Beeinflussungen, weil wir sie praktisch für in Frage kommend hielten. Jeweils nach vier Tagen wurde das Material aufs neue austitriert und die Ergebnisse festgelegt.

Um ein übersichtliches Bild zu bekommen, haben wir die Titerwerte der Herzbeutelflüssigkeit und die des Serums getrennt aufgezeichnet und bringen zwecks leichter Veranschaulichung die arythmetischen Mittel der einzelnen Ergebnisse in Kurvenform.

Aus der graphischen Darstellung der ersten Gruppe ist ersichtlich, daß die Agglutinine durch Fäulnis und Frosteinwirkung von —2° bis —3° kontinuierlich zugrunde gehen. Die Agglutinine der Perikardialflüssigkeiten waren am 16. Tage nicht mehr nachzuweisen, sie verschwinden wahrscheinlich am 14. Tage. Die des Serums wurden zwischen dem 20. und 24. Tage vernichtet. Die Labilität der Herzbeutelagglutinine und die des Serums war fast gleich hoch. Der Titerabstand bei Beginn (2 Stufen) und am 12. Tage der Untersuchung (2,3 Stufen) unterscheidet sich nicht bedeutend.



Die zweite Gruppe (Temp. +7° bis +10° C) bietet ein ähnliches Bild. Beide Agglutinine werden fortlaufend zerstört, die der Perikardialflüssigkeit vielleicht am 10. und die im Serum am 18. Tage nach der ersten Untersuchung.

Der Schwund der Agglutinine geht aber bei dieser Gruppe schneller vor sich als bei der vorhergehenden. Zwar war auch hier kein großer Unterschied im Absinken der Agglutinine beider Flüssigkeiten festzustellen. Der Titerabstand war bei Beginn 1,6 und bei der dritten Titrierung 1,8 Stufen.

Bei der dritten Gruppe ((+16° bis +19°.) wurden die Agglutinine, bedingt durch die stärkere Fäulnis, schneller vernichtet als bei der vorhergehenden und verglichen mit der ersten sogar bedeutend. Die Agglutinine hielten sich in der Perikardialflüssigkeit gut 8 Tage, im Serum waren sie nach 16 Tagen nicht mehr nachzuweisen. Hier aber waren die Agglutinine der Herzbeutelflüssigkeit weniger widerstandsfähig gegen Fäulnis als die des Serums. Der Abstand des Titers bei Beginn (1,7 Stufen) und am 8. Tage der Untersuchung (2,4 Stufen) ist deutlich.

Die letzte Gruppe (Außentemperatur) zeichnet sich im Vergleich zur ersten bezw. zweiten durch ein sehr schnelles Absinken des Titers aus.

In den beiden ersten Gruppen waren am 12. und 20., bezw. am 8. und 16. Tage, Agglutinine noch nachzuweisen, hier aber sind sie beide spätestens bei der 3. bezw. 4. Titrierung zerstört.

Wir fanden bei dieser Gruppe, daß die Labilität der Herzbeutelagglutinine bedeutend größer ist als die des Serums. Der Titerabstand bei der ersten Titrierung betrug bei 2,3 Stufen und bei der zweiten 3,5 Stufen.

Prüfen wir unsere Ergebnisse in bezug auf die von Lenart-König und Holzer bezw. auf die von Palmieri gestellte Frage (siehe S. 2 dies. Arb.), so stellen wir folgendes fest:

1. Der Titer der Herzbeutelflüssigkeit ist kleiner als der des Serums.
2. Je stärker der Fäulnisprozess, desto grösser das Absinken des Agglutinintiters.
3. Die Agglutinine der Herzbeutelflüssigkeit sind gegen Fäulnis weniger widerstandsfähig als die des Serums.
4. Die Agglutinine werden schneller durch Fäulnis als durch Kälte vernichtet.

Die letzte Frage der Arbeit, wie lange nach dem Tode sich mit Hilfe der Agglutinine des Serums oder der Perikardialflüssigkeit die Blutgruppe bestimmen läßt, beantworten Serebrianikow und Leitschick dahingehend, daß das Blut vier Tage alter Leichen zur Herstellung von Testseren unbrauchbar ist. Nach Palmieri war die Blutgruppenbestimmung mit Hilfe der Agglutinine des Serums noch 5—10 Tage nach dem Tode und Temperaturen, die zwischen 0° und +24° lagen, bei 21 von 29 Leichen möglich. Bei Temperaturen unter 15° waren Bestimmungen noch nach länger als 2 Wochen auszuführen.

Nach unseren Untersuchungen waren unter den günstigsten Verhältnissen die Agglutinine des Serums nach 24 Tagen und die der Herzbeutelflüssigkeit nach 16 Tagen spätestens zerstört. Einen genauen Zeitpunkt vermag man nicht anzugeben. Er ist abhängig von dem Fäulnisprozeß, d. h. von der Todesursache bezw. den physikalischen Einflüssen.

Liegen keine abnormen Verhältnisse vor (starke Ueberschwemmung des Blutes mit Keimen), so kann man im allgemeinen sagen, daß bei mittleren Temperaturen Blutserum gut 2 Wochen, Herzbeutelflüssigkeit etwa 8 Tage nach dem Tode zum Bestimmen der Blutgruppe zu verwenden sind.

Schlußfolgerung.

Wird dem Gerichtsarzt die Aufgabe gestellt, bei nicht mehr frischen Leichen die Blutgruppe mit Hilfe der Agglutinine der Herzbeutelflüssigkeit oder des Serums festzustellen, dann wird er zweckmäßigerweise immer letzteres zur Bestimmung heranziehen. Denn

1. der Titer im Blutserum ist höher als in der Perikardialflüssigkeit, und
2. die Labilität der Agglutinine in der Herzbeutelflüssigkeit, verglichen mit der des Serums, ist grösser und steigt, je schneller der Fäulnisprozess vor sich geht.

Literatur.

Holzer: Verwendung der Herzbeutelflüssigkeit zur Blutgruppenbestimmung an Leichen. Klin. Wschr. 1929, Nr. 52, S. 2427.

Lattes u. Crema: Ueber die Beziehungen zwischen dem Thomsenschen Phänomen und der Kältepanagglutination. Ztschr. f. Immunitätsforschg. 1928, Bd. 57, S. 287.

Lenart u. König: Ueber den Isoagglutiningehalt des Gewebssaftes und seine Beziehungen zur Gewebstransplantation. Klin. Wschr., 7. Jahrgg. Nr. 12, S. 549.

Palmieri: Blutgruppenbestimmung an der Leiche. Gerichtl. Med., Bd. XVIII, S. 446.

Prati: Der Einfluß der Mikroorganismen auf die Haemagglutination. Ztschr. f. Immunitätsforschg. 1928, Bd. 58, H. 1/2.

Schiff, F. u. Hübener, G.: Quantitative Untersuchungen über die Empfindlichkeit menschlicher Erythrocyten für Isoagglutinine. Ztschr. f. Immunitätsforschg. Bd. 45, S. 207.

Serebrianikow u. Leitschick: Die Tauglichkeit des Leichenblutes zur Herstellung und Verwendung isohaemagglutinierender Standartseren. Gerichtl. Med. Bd. XII, S. 496.

Straßmann: Blutgruppenbestimmung an der Leiche. Gerichtl. Med., Bd. XXI, S. 168.

Lebenslauf.

Am 26. Mai 1906 wurde ich in Essen-Kupferdreh geboren. Zunächst besuchte ich die Volksschule und die dortige Rektoratschule bis zur Obertertia, dann das Realgymnasium in Langenberg (Rheinland) bis zum Abitur im Jahre 1925. Das im gleichen Jahre in Marburg begonnene medizinische Studium mußte ich krankheitshalber von 1926 bis 1932 unterbrechen.

Im Sommer 1932 studierte ich in Bonn und dann bis zum Physikum (SS. 1933) wieder in Marburg. — Die klinischen Semester verbrachte ich in München, Rostock, Berlin und Marburg; hier bestand ich das medizinische Staatsexamen am 26. 1. 1937.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: Alverdes, v. Auwers, Baur †, Becher, Boeminghaus, Claussen, Dittler, Freudenberg, Göppert, Grüneisen, Grüter, Jacobshagen, Kehrer, Kestermann, Loebell, Meerwein, Neumann, Pfannenstiel, Ruete, Schäfer, Schrader, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé.

in Berlin: v. Bergmann, Bessau, Magnus, Stoeckel;

in Bonn: Ebbecke, Sobotta.

in München: Eisenreich, Lexer, F. v. Müller, v. Zumbusch.

in Rostock: Curschmann, v. Gaza †, Haselhorst.